



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0025862  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 23일  
Date of Application APR 23, 2003

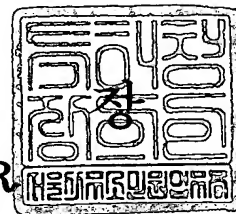
출원 인 : 스타전자(주)  
Applicant(s) STAR ELETRONICS CO., LTD.



2003      년      09      월      01      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.04.23
【발명의 명칭】	그라파이트 펄트를 이용하는 탄소 발열 장치 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	CARBON HEATING APPARATUS USING GRAPHITE FELT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	스타전자 (주)
【출원인코드】	1-2002-025964-0
【대리인】	
【성명】	최병길
【대리인코드】	9-2001-000513-1
【포괄위임등록번호】	2003-026468-1
【대리인】	
【성명】	홍성표
【대리인코드】	9-2000-000223-9
【포괄위임등록번호】	2003-026467-4
【대리인】	
【성명】	선종철
【대리인코드】	9-2001-000111-5
【포괄위임등록번호】	2003-026469-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종윤
【성명의 영문표기】	PARK, JONG YUN
【주민등록번호】	660614-1470621
【우편번호】	406-131
【주소】	인천광역시 연수구 동춘1동 917번지 롯데아파트 102동 403호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

최병길 (인) 대리인

홍성표 (인) 대리인

선종철 (인)

**【수수료】**

**【기본출원료】** 20 면 29,000 원

**【가산출원료】** 6 면 6,000 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 15 항 589,000 원

**【합계】** 624,000 원

**【감면사유】** 소기업 (70%감면)

**【감면후 수수료】** 187,200 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 그라파이트 펠트를 이용한 탄소 발열 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 석영 유리관내에 그라파이트 펠트와 같은 탄소 섬유를 소정 단면과 길이로 절단한 탄소 발열체를 봉입하여 탄소 섬유의 전기적 발열 특성에 의해 난방용이나 가열용 기구 등에 사용하던 탄소 발열체에서, 면상형의 광물성 탄소 섬유를 소정 단면과 길이로 절단함에 따라 평면상의 입자구조에 비해 불균일하게 형성되는 측면 입자구조를 소정 공정의 열처리 가공을 거쳐 안정적인 구조가 되게 하고, 열처리 가공된 탄소 발열체의 양단을 몰리브덴이나 니켈 등과 같은 수축강도나 압착강도가 우수한 금속을 사용함으로써 탄소 발열체와 금속 단자와의 사이에서 발생하던 아크 방전이나 단자의 이탈을 방지할 수 있도록 형성한 그라파이트 펠트를 이용한 탄소 발열 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

그라파이트 펠트, 탄소 발열체, 석영 유리관, 열처리, 에이징

【명세서】

【발명의 명칭】

그라파이트 펠트를 이용하는 탄소 발열 장치 및 그 제조 방법{CARBON HEATING APPARATUS USING GRAPHITE FELT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 일반적인 탄소 발열 램프를 나타내기 위한 정면도.

도 2는 종래 탄소 발열 램프에 사용되는 탄소 섬유의 절단 후의 평면 상태를 나타내기 위한 평면도.

도 3은 종래 탄소 발열 램프에 사용되는 탄소 섬유의 절단 후의 측면 상태를 나타내기 위한 측면도.

도 4는 본 발명에 따른 탄소 발열 장치를 나타내기 위한 정면도.

도 5는 본 발명에 따른 바람직한 탄소 발열체의 평면과 측면 상태를 나타내기 위한 부분 확대 사시도.

도 6a는 본 발명에 따른 단자부의 제 1 실시예를 나타내기 위한 평면도.

도 6b는 본 발명에 따른 단자부의 제 1 실시예를 나타내기 위한 측면도.

도 6c는 본 발명에 따른 단자부의 제 1 실시예를 나타내기 위한 정면도.

도 7a는 본 발명에 따른 단자부의 제 1 실시예를 설치한 부분 확대 평면도.

도 7b는 본 발명에 따른 단자부의 제 1 실시예를 설치한 부분 확대 정면도.

도 8a는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 나타내기 위한 평면도.

도 8b는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 나타내기 위한 측면도.

도 8c는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 나타내기 위한 정면도.

도 9a는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 설치한 부분 확대 평면도.

도 9b는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 설치한 부분 확대 측면도.

도 10a는 본 발명에 따른 단자부의 제 3 실시예를 나타내기 위한 평면도.

도 10b는 본 발명에 따른 단자부의 제 3 실시예를 나타내기 위한 측면도.

도 10c는 본 발명에 따른 단자부의 제 3 실시예를 나타내기 위한 정면도.

도 11a는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 설치한 부분 확대 평면도.

도 11b는 본 발명에 따른 단자부의 제 2 실시예를 설치한 부분 확대 측면도

도 12는 본 발명에 따른 탄소 발열 장치의 바람직한 제조 방법을 나타내기 위한 순서도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1: 석영 유리관   | 2: 탄소 발열체       |
| 3: 스프링형 단자  | 10: 석영 유리관      |
| 20: 탄소 발열체  | 30: 단자부         |
| 31: 전원측 단자부 | 32: 탄소 발열체측 연결부 |
| 33: 지지 돌기   | 40: 외부 전원선      |

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<28>        본 발명은 그라파이트 펠트를 이용한 탄소 발열 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 석영 유리관내에 탄소 섬유를 소정 단면과 길이로 절단한 탄소 발열체를 봉입하여 탄소 섬유의 전기적 발열 특성에 의해 난방용이나 가열용 기구 등에 사용하던 탄소 발열체에서, 면상형의 탄소 섬유를 소정 단면과 길이로 절단함에 따라 평면상의 입자구조에 비해 불균일했던 측면 입자구조를 소정 공정의 열처리 가공을 거쳐 안정적인 구조가 되게 하고, 열처리 가공된 탄소 발열체의 양단을 몰리브덴이나 니켈 등과 같은 수축강도나 압착강도가 우수한 금속을 사용함으로써 탄소 발열체와 금속 단자와의 사이에서 발생하던 아크 방전이나 단자의 이탈을 방지할 수 있도록 형성한 그라파이트 펠트를 이용한 탄소 발열 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<29>        일반적으로 탄소 발열 장치는 아크 방전에 의한 열과 주열 열을 열원으로 이용하고 있는 장치로서, 절연체에 수용된 탄소입자의 양단에 전류가 흐름에 따라 상기 탄소입자간의 아크 방전과 접촉저항에 의해 고온의 열이 발생하는 장치로서, 일찍이 탄소 섬유가 발명된 이후에 카본사를 직접 이용하거나, 복수 개의 카본사를 꼬아서 이용하거나, 직물 형태의 그라파이트 펠트를 필요에 따라 절단한 탄소 발열체의 양측에 전기를 인가하여 열을 발생하도록 구성된다.

<30> 그리고, 이러한 탄소 발열 장치는 통상적으로 실리카 유리 또는 하드 글라스 유리를 사용하여 내부에 불활성 기체를 주입하여 원활한 사이클이 형성되도록 구성되었으나, 하드 글라스 유리는 지속적으로 고온의 열이 발생하는 히터용으로는 적합하지 않으며, 이에 따라 일찍부터 반도체 제조 장치에서와 같이 각 공정별로 높은 온도를 발생하기 위한 부분에서는 석영 유리에 탄소 발열체를 봉입하여 고온에서도 내부의 발열체가 산화되지 않는 구성이 일반적으로 사용되어져 왔다.

<31> 이러한 종래의 일반적인 탄소 발열 장치의 정면을 예시하기 위한 도 1에 따르면, 도 1의 탄소 발열 장치는 막대 형상의 석영 유리관내에 탄소 발열체인 탄소 섬유가 봉입되고, 봉입된 탄소 섬유의 양측 끝단에 외부로부터 전원이 인가되기 위한 전원선 단자가 연결된 상태에서 석영 유리관 끝 부분이 용융 밀봉된 구조를 가지며, 본 예시에서는 탄소 섬유로서 그라파이트 펠트를 소정 길이와 단면적을 갖도록 절단한 것이 사용되었다.

<32> 그러나, 그라파이트 펠트와 같은 탄소 섬유는 도 2에 나타나듯이 상부면이 매끄럽게 형성되어 있는데 반해 그 측면은 도 3에 나타나듯이 미세한 탄소 입자가 외측으로 노출되어 있어 외부의 영향에 의해 쉽게 떨어질 수 있는 형태를 가지며, 난방용이나 조리용으로 탄소 발열 장치를 사용할 경우에는 요구되는 저항값과 소비전력의 결과치를 정밀하게 도출하기 위해 단면적과 길이를 정밀하게 조절하여 절단해야 함에도 불구하고, 통상적으로 필요에 따라 사용자가 그라파이트 펠트를 원하는 부위 만큼 칼이나 가위 등의 도구를 이용하여 절단하여 사용하게 된다.



<33> 이때, 미세한 탄소 입자나 부직포 조각이 미쳐 그라파이트 펠트 몸체로부터 떨어지지 않은 상태로 외부에 노출되게 되며, 이를 바로 석영 유리관내에 봉입하여 사용할 경우에 노출된 조각이 석영 유리관 내부와 접합되어 아크가 발생됨은 물론 석영 유리관 내부 벽에 증발된 입자가 발열시 싸이클을 억제하여 열적 효율성은 물론 램프의 내구력 및 기계장치 수명에도 영향을 초래한다.

<34> 한편, 위와 같이 가공된 탄소 섬유 양단은 몰리브덴이나 니켈과 같은 소재를 사용하여 단자가 만들어지며, 통상적인 방법으로는 스프링 형상으로 가공하여 처리하는 것이 일반적이다.

<35> 이 경우 수축강도나 압착강도에 따라 몇가지 문제점이 발생하는데, 탄소 섬유 양단을 스프링형 단자를 이용하여 연결하는 경우에 단자와 탄소 섬유 소재 사이에 방전을 일으켜 상호 수축 팽창 작용에 의하여 단락 또는 섬유자체가 단자를 이탈하는 경우가 발생하고, 자체의 접촉 저항이 증가하여 내구력에도 나쁜 영향을 초래하게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<36> 본 발명은 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 그라파이트 펠트와 같은 탄소 섬유를 이용하여 탄소 발열체를 구성할때, 소정 길이와 폭으로 절단된 그라파이트 펠트의 외측면에 잔존할 수 있는 미세한 탄소 입자나 부직포 조각이 없는 매끄러운 형상의 탄소 발열체와 그 제조방법을 제공함에 있다.

<37> 본 발명의 다른 목적은 탄소 발열체가 봉입된 석영 유리관내에서 미세한 탄소 입자나 부직포 조각에 의해 발생될 수 있는 국소 아크를 방지하여 탄소 발열체의 발열시 사이클이 원활하게 진행되도록 하여 열적 효율성과 내구력을 향상시키는 데 있다.

<38> 본 발명의 또 다른 목적은 탄소 발열체의 양단을 고정하는 단자의 구조를 개선하여 상호 수축작용과 팽창작용에 의한 이탈을 방지함으로써 아크 발생을 미연에 방지함에 있다.

<39> 본 발명의 또 다른 목적들은 후술될 구성 및 작용에서 더욱 상세히 설명될 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<40> 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명의 탄소 발열 장치는, 소정 탄소 섬유포가 소정 길이와 폭을 갖는 일정한 형태로 절단되고, 상기 절단된 측면에 대해 소정 온도의 수소 가스 분위기에서 열처리 가공되어 모든 표면이 균일한 표면을 갖는 탄소 발열체;와, 상기 탄소 발열체의 양측 끝단에 소정 재질의 외부 전원선과 연결되어 전기적 연결 경로를 제공하는 위한 단자부; 및 상기 탄소 발열체가 내측에 봉입되고, 상기 단자부가 양측 끝단에 위치한 상태에서 용융 접합된 석영 유리관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<41> 바람직하게 상기 석영 유리관내에 봉입되는 탄소 발열체에는 소정 두께와 폭을 갖는 몰리브덴 리본이 삽입 형성되며, 석영 유리관에 리크가 발생되어 공기가 침입되는 경우에 상기 몰리브덴 리본에 의해 탄소의 산화가 방지되어 발열체

로서의 기능을 보호할 수 있으며, 이때 삽입되는 몰리브덴 리본은 바람직하게 28~30 $\mu$ m의 두께에 3~4mm의 폭을 갖도록 형성된 것이 이용될 수 있다.

<42> 그리고, 바람직하게 상기 탄소 발열체는 사각 단면을 갖는 막대 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 단자부의 일측이 상기 탄소 발열체를 감싸는 원형 금속 박막 형태로 형성되고 타측은 상기 원형 금속박막으로부터 연장되어 상기 외부 전원선과 용접된 형태로 구성될 수 있다.

<43> 그리고, 바람직하게 상기 탄소 발열체는 코크스나 석탄 등의 광물성 탄소 재료를 사용하여 800Watt 정도의 고출력이 가능하므로 고온의 발열에 견딜수 있게 구성될 수 있다.

<44> 또한, 본 발명에 따른 탄소 발열 장치 제조 방법은, 소정 탄소 섬유포를 소정 길이와 폭을 갖는 일정한 형태로 절단하여 탄소 발열체를 형성하는 단계; 상기 절단된 탄소 발열체를 고진공에서 소정 온도의 수소 가스 분위기로 열처리하여 표면을 균일하게 재가공하는 단계; 상기 재가공된 탄소 발열체를 석영 유리관에 넣고 수소 가스를 주입한 뒤 소정 온도에서 베이킹하여 불순물을 제거하는 단계; 상기 베이킹한 탄소 발열체에 1차 에이징 전압을 인가하여 1차 에이징을 시키는 단계; 상기 탄소 발열체에 2차 에이징 전압을 인가하여 2차 에이징을 시키는 단계; 및 진공 상태를 확인후에 상기 석영 유리관을 봉입하는 단계;로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<45> 바람직하게 상기 탄소 섬유포를 절단하는 공정은 절단된 측면이 가급적 깨끗하게 형성될 수 있도록 프레스 절단이나 레이저 절단 등의 방법에 의해 이루어질 수 있다.

- <46> 그리고, 상기 재가공하는 단계는  $10^{-5}$ Torr 이상의 고진공에서 900 내지 1000℃의 수소 가스에 2 내지 3분 정도 열처리되도록 이루어지며, 상기 베이킹하여 불순물을 제거하는 단계는 1600 내지 1700℃의 온도에서 이루어지며, 1차 에이징 전압은 60~70V, 2차 에이징 전압은 정격 전압인 100V가 인가될 수 있다.
- <47> 이하, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다.
- <48> 하기에 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이며, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 설정된 용어들로서 이는 생산자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- <49> 도 4는 본 발명에 따른 탄소 발열 장치를 나타내기 위한 정면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 바람직한 탄소 발열체의 측면 상태를 나타내기 위한 부분 확대 사진이다.
- <50> 도 4에 따르면, 석영 유리관(10)은 수정을 용융하여 만드는 석영 유리, 고순도  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{SiH}_4$  등을 출발원료로 하는 석영 유리, 규사를 용융하여 만드는 석영 유리, 실리카 글라스를 원료로 하는 석영 유리 중에 어느 하나가 이용된다.
- <51> 실리카 글라스를 원료로 하는 석영 유리를 사용하는 경우에 550~620℃ 정도에서 실리카 글라스를 성형하고,  $\text{B}_2\text{O}_3$ - $\text{Na}_2\text{O}$ 상과  $\text{SiO}_2$  상으로 분상시킨 후, 염산

등으로 산처리를 행하고 그 후 1000~1200℃ 정도로 가열처리를 행하는 방법 등에 의해 석영 유리 피막층으로 만들어진 것이 통상적으로 사용된다.

<52> 그리고, 본 발명에서 사용된 석영 유리관(10)은 표 1에 나타나 있듯이 99.5%의 SiO<sub>2</sub>를 사용하며, 동작 포인트(Working Point)가 1700℃ 것이 사용된다.

<53> 【표 1】

NO	성 분	열팽창률	비 중	스트레스포인트℃	어닐링 포인트℃	연화 포인트℃	동작 포인트℃
1	SiO <sub>2</sub> , 99.5%	5.5	2.2	956	1084	1580	1700
2	코닝 1742	45		745	820	1015	1300
3	GE 180	44	2.64	674	726	928	1200

<54> 그리고, 석영 유리관(10)의 두께는 통상적으로 평균 0.04~3mm 정도가 사용되어 충분한 기계적 강도를 고려한 구성을 갖는다.

<55> 석영 유리관(10)에 봉입되는 탄소 발열체(20)는 본 발명의 가장 특징적인 구성 부분으로서, 탄소 섬유포로 알려진 그라파이트 펠트를 1차적으로 원하는 길이와 저항값에 맞춘 소정 폭으로 절단하여 탄소 발열체(20)를 형성한다.

<56> 본 발명에 사용되는 그라파이트 펠트는 코크스나 석탄 등의 광물성 탄소 재료를 사용하여 제조된 것으로서, 광물성 탄소 재료를 사용하면 식물성 탄소 재료가 낼수 있는 발열 범위를 뛰어넘는 높은 와트의 고출력이 가능하므로 고온의 발열에 견딜수 있게 되며, 이에 따라 100V에서 220V사이의 어떠한 정격 전압에도 맞게 설계할 수 있는 장점이 생긴다.

- <57> 그리고, 그라파이트 펠트를 절단하는 방법은 프레스 가공이나 전용 지그를 이용하는 방법 또는 와이어 커팅을 이용하여 가급적 절단된 측면에 탄소 입자나 부직포 조각이 발생하지 않게 하는 방법이 이용된다.
- <58> 이렇게 프레스 가공이나 전용 지그를 이용하거나 와이어 커팅으로 절단된 탄소 발열체(20)의 측면은 종래의 가위나 칼을 이용한 방법에 비해 탄소 입자나 부직포 조각이 외부로 노출되는 양이 대폭 줄어들게 되지만, 탄소 발열체(20)의 상면이 매끄러운 표면으로 형성되어 있는 것에 비해서 측면은 단면 구조가 상대적으로 거친 면이 형성되며, 900~1000℃의 수소 분위기 속에서 2 ~ 3분 정도 열처리 가공을 행함으로써 절단된 측면의 물성이 변하여 상면의 매끄러운 표면과 유사한 측면이 형성된다.
- <59> 이와 같이 석영 유리관(10)에 봉입되기 전에 탄소 발열체(20)는 열처리 공정을 거치게 되고, 이에 따라 측면에 잔류하던 불순물들이 소멸됨과 동시에 측면 표면의 물성이 매끄러운 표면이 되며, 열처리가 된 탄소 발열체(20)를 석영 유리관(10)에 삽입하였을때는 불순물이 존재하지 않는 상태가 된다.
- <60> 단자부(30)는 탄소 발열체(20)와 외부 전원선(40)을 연결하여 전기적 경로 제공과 기계적 연결을 하기 위한 구성으로서, 바람직하게 몰리브덴이나 니켈과 같은 금속 재질이 사용되며, 도 6A 내지 도 10C에 나타난 것과 같이 본 발명에 따른 다양한 실시예를 가지고, 도 4에서는 도 6A 내지 도 7B에 상세히 게시된 제 1 실시예를 사용한 형태를 갖는다.

- <61> 도 6A 내지 도 6C에 따르면 일측은 외부 전원선(40)과 용접되기 위한 전원 측 단자부(31)로 형성이 되고, 타측은 탄소 발열체(20)의 끝단을 내측에 안착하여 고정시킬 수 있는 탄소 발열체측 단자부(32)로 구성되어 있다.
- <62> 탄소 발열체측 단자부(32)에는 내측에 안착된 탄소 발열체(20)가 쉽게 이탈되지 않도록 잡아주는 지지 돌기(33)가 더 구성되어 있다.
- <63> 이와 같은 단자부(30)의 제 1 실시예를 적용한 부분 확대 도면을 도 7A와 도 7B에 나타내고 있으며, 이러한 구성을 갖는 단자부(30)는 탄소 발열체(20)과의 사이에서 방전이 일어나지 않는다.
- <64> 따라서 상호 수축 팽창 작용에 의하여 단락 또는 섬유 자체가 단자를 이탈하는 경우가 발생하지 않고, 접촉면 또한 종래의 스프링 형태보다 훨씬 넓어 접촉 저항이 작아지고 내구력이 향상된다.
- <65> 도 8A 내지 도 11B에서는 본 발명에 따른 단자부의 제 2, 제 3 실시예를 나타내고 있는데, 도 8A 내지 도 9B는 단자부(30)와 외부 전원선(40)사이에 별도의 연결부재(50)를 추가한 구성을 게시한 것이며, 도 10A 내지 도 11B는 탄소 발열체측 단자부(32)에 굴곡된 부위를 형성하여 양측에 스프링을 끼워 굴곡부에 의해 스프링이 빠지지 않는 구성을 제시한 것이다.
- <66> 또한, 도시하지는 않았지만, 종래의 스프링 단자 방식의 스프링 단자를 종래 5mm정도이던 것을 8~10mm 정도로 조밀하게 적용하면 상당한 내구성을 보장받을 수도 있다.

- <67> 그리고, 도 12는 본 발명에 따른 탄소 발열 장치의 바람직한 제조 방법을 나타내기 위한 순서도이다.
- <68> 도 12에 따르면, 먼저 그라파이트 펠트와 같은 탄소 섬유포를 소정 길이와 폭을 갖는 일정한 형태로 절단하여 탄소 발열체를 형성한다(단계 S1).
- <69> 이때, 형성되는 탄소 발열체의 길이와 폭은 위에서 언급한 바와 같이 원하는 저항값과 밀도 등을 고려해서 정해지며, 절단하는 방법은 프레스 가공이나 레이저 가공 등을 이용한다.
- <70> 단계 S1에서 절단된 탄소 발열체를  $10^{-5}$ Torr 이상의 고진공에서  $900 \sim 1000^{\circ}\text{C}$ 의 수소 가스 분위기에 대략 2~3분 정도 열처리하여 표면을 균일하게 재가공한다(단계 S2).
- <71> 단계 S2에서 재가공된 탄소 발열체를 석영 유리관에 넣고 수소 가스를 주입한 뒤  $1600 \sim 1700^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 베이킹하여 불순물을 제거한다(단계 S3).
- <72> 단계 S3에서 베이킹한 탄소 발열체에 1차 에이징 전압인 60~70V를 인가하여 1차 에이징을 시키며(단계 S4), 단계 S4에서 1차 에이징이 끝난 탄소 발열체에 2차 에이징 전압인 100V를 인가하여 2차 에이징을 시킨다(단계 S5).
- <73> 단계 S5에서 2차 에이징이 끝나면 진공상태임을 확인하고, 탄소 발열체가 수용된 석영 유리관을 봉입하여 내부를 밀봉한다(단계 S6).
- <74> 이때 석영 유리관을 용융 성형시에 통상적으로는 LPG  $\text{O}_2$  버너를 사용하지만, 본 발명에서는 수소 버너를 사용하여 가능한 고온인  $1500 \sim 1700^{\circ}\text{C}$ 에서 탄소 재료에 영향을 최소한으로 줄여 단시간에 성형하는 방법을 사용한다.



- <75> 이와 같은 방법에 따라 탄소 발열 장치를 제조하면, 단계 S2에서 절단된 탄소 발열체의 측면을 열처리함으로써 측면의 표면 성질이 균일하게 변형됨과 동시에 불순물이 제거되고, 단계 S4와 단계 S5의 에이징 과정을 거쳐 탄소 발열체가 안정화되며, 단계 S6에서 고온의 수소 버너를 이용하여 용융 밀봉함으로써 최단 시간에 용융하면서 탄소 재료에는 스트레스가 가해지지 않게 된다.
- <76> 그리고, 본 발명에 따른 다른 열처리 방법으로는, 먼저 절단된 탄소 발열체를 위의 단계 S2에 해당하는 공정에서 300℃의 고온하에 2시간 정도 고열처리한 후 1시간 동안 냉각을 시켜 측면의 단면 구조가 서냉에 의해 안정적인 구조를 갖도록 처리되며, 그 이후에 석영관에 투입되어 위의 단계 S3, S4, S5를 거쳐 베이킹 및 에이징을 수행한다.
- <77> 에이징이 끝난 탄소 발열체는 석영 유리관의 진공처리가 끝난 후에 메틸렌(Methylene)과 브로마이드(Bromide)가 각각 0.25%, 70% 혼합된 혼합가스인 Dibromoethane를 투입하여 밀봉하며, 양쪽 입구가 밀봉된 후에 300℃의 고온하에 2시간 정도 고열처리 한다.
- <78> 상술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하였지만, 본 발명의 분야에 속하는 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않는 범위내에서 얼마든지 변형 또는 변경하여 실시할 수 있음을 잘 알 것이며, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서 판단되어야 할 것이다.

**【발명의 효과】**

- <79>        본 발명에 따르면, 그라파이트 펠트와 같은 면상 탄소 섬유를 이용하여 탄소 발열체를 구성할때, 소정 길이와 폭으로 절단된 그라파이트 펠트의 외측면에 잔존할 수 있는 미세한 탄소 입자나 부직포 조각이 없는 매끄러운 형상의 탄소 발열체를 구성할 수 있으며, 이에 따라 탄소 발열체가 봉입된 석영 유리관내에서 미세한 탄소 입자나 부직포 조각에 의해 발생될 수 있는 국소 아크를 방지하여 탄소 발열체의 발열시 사이클이 원활하게 진행되어 열적 효율성과 내구력이 향상되는 효과가 있다.
- <80>        그리고, 본 발명에 따라 열처리되어 측면이 개선된 탄소 발열체의 양단을 고정하는 단자의 구조가 개선되어 상호 수축작용과 팽창작용에 의한 이탈이 방지됨에 따라 아크 발생이 미연에 방지되는 탁월한 효과가 있다.
- <81>        또한, 이와 같은 본 발명에 따라 800W이상의 소비전력을 낼 수 있는 탄소 램프가 제작될 수 있고, 220V이상의 전압에서도 사용될 수 있는 탄소 램프가 제작될 수 있으며, 이러한 탄소 램프를 적용하면 생선구이기, 조리 기구, 전기 스토브, 복사기, 전열 치료기 등과 같이 다양한 산업 제품 분야에서 폭넓게 적용될 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

소정 탄소 섬유포가 소정 길이와 폭을 갖는 일정한 형태로 절단되고, 상기 절단된 측면에 대해 소정 온도의 수소 가스 분위기에서 열처리 가공되어 모든 표면이 균일한 표면을 갖는 탄소 발열체;

상기 탄소 발열체의 양측 끝단에 소정 재질의 외부 전원선과 연결되어 전기적 연결 경로를 제공하는 위한 단자부; 및

상기 탄소 발열체가 내측에 봉입되고, 상기 단자부가 양측 끝단에 위치한 상태에서 용융 접합된 석영 유리관을 포함하는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 탄소 발열체로는 광물성 탄소 재료가 이용됨을 특징으로 하는 탄소 발열 장치.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 석영 유리관내에 봉입되는 탄소 발열체에는 상기 석영 유리관의 리크 발생시에 침입된 공기에 의해 탄소가 산화되는 것을 방지하기 위한 소정 두께와 폭을 갖는 금속 리본이 내측에 삽입되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치.

**【청구항 4】**

제 3항에 있어서,

상기 금속 리본은 몰리브덴 리본인 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치.

**【청구항 5】**

제 3항에 있어서,

상기 금속 리본은 28~30 $\mu\text{m}$ 의 두께와 3~4mm의 폭을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치.

**【청구항 6】**

제 1항에 있어서,

상기 단자부의 일측이 상기 탄소 발열체를 감싸는 원형 금속박막 형태로 형성되고, 상기 단자부의 타측은 상기 원형 금속박막으로부터 연장되어 상기 외부 전원선과 용접된 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치.

**【청구항 7】**

소정 탄소 섬유포를 소정 길이와 폭을 갖는 일정한 형태로 절단하여 탄소 발열체를 형성하는 절단 단계;

상기 절단된 탄소 발열체를 고진공에서 소정 온도의 수소 가스 분위기로 열처리하여 표면을 균일하게 재가공하는 열처리 단계;

상기 재가공된 탄소 발열체를 석영 유리관에 넣고 수소 가스를 주입한 뒤 소정 온도에서 베이킹하여 불순물을 제거하는 베이킹 단계;

상기 베이킹한 탄소 발열체에 1차 에이징 전압을 인가하여 1차 에이징을 시키는 1차 에이징 단계;

상기 탄소 발열체에 2차 에이징 전압을 인가하여 2차 에이징을 시키는 2차 에이징 단계; 및

진공 상태를 확인후에 상기 석영 유리관을 용융 성형하여 봉입하는 봉입 단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 8】**

제 7항에 있어서,

상기 탄소 섬유포를 절단하는 공정으로 프레스 절단, 전용지그, 또는 와이어 커팅 중 어느 하나의 방법이 이용됨을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 9】**

제 7항에 있어서,

상기 열처리하는 단계는  $10^{-5}$ Torr 이상의 고진공에서 900 °C 내지 1000°C 의 수소 가스 분위기에 2분 내지 3분 정도 열처리하는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 10】**

제 7항에 있어서,

상기 베이킹하여 불순물을 제거하는 단계는 1600 °C 내지 1700°C 의 온도에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 11】**

제 7항에 있어서,

상기 1차 에이징 전압은 60 ~ 70V의 전압이 이용되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 12】**

제 7항에 있어서,

상기 2차 에이징 전압은 100V가 이용되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 13】**

제 7항에 있어서,

상기 용융 성형은 고온인 1500℃ 내지 1700℃를 낼 수 있는 수소 버너가 이용되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

**【청구항 14】**

제 7항에 있어서,

상기 열처리 단계는 300℃의 고온하에 2시간 정도 고열처리한 후 1시간 동안 냉각을 시켜 측면의 단면 구조가 서냉에 의해 안정적인 구조를 갖도록 처리되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

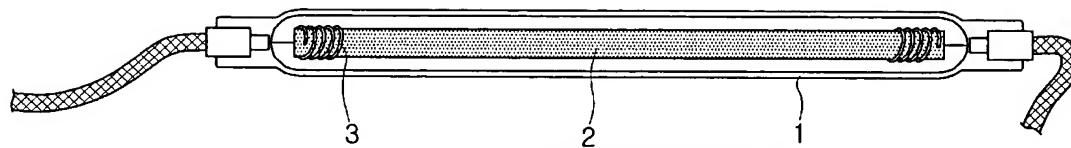
**【청구항 15】**

제 7항에 있어서,

상기 봉입 단계에서 상기 석영 유리관내에는 메틸렌(Methylene)과 브로마이드(Bromide)가 각각 0.25%, 70%로 혼합된 혼합가스가 투입되어 밀봉되는 것을 특징으로 하는 탄소 발열 장치 제조 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

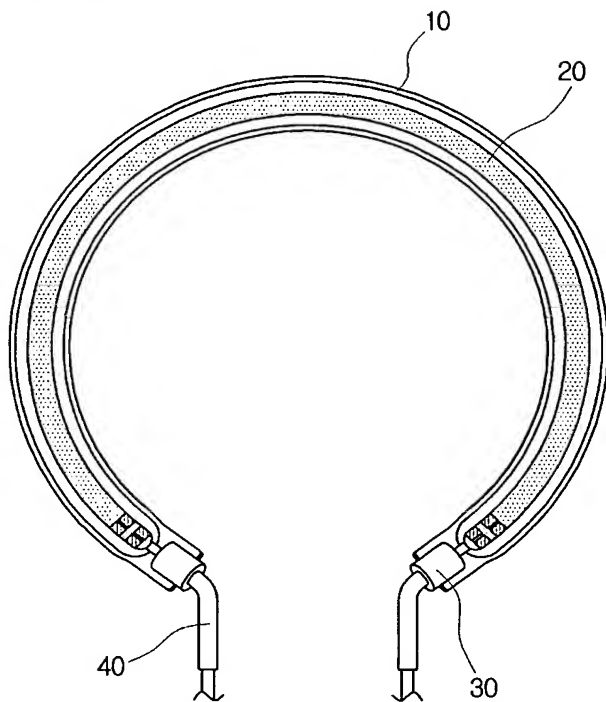


【도 3】

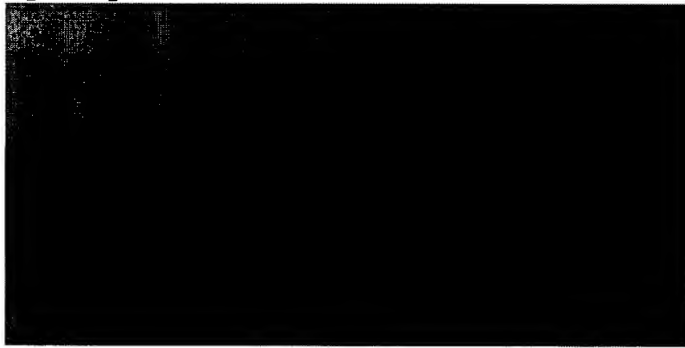




【도 4】



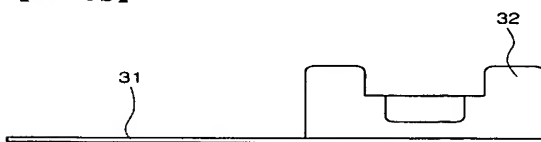
【도 5】



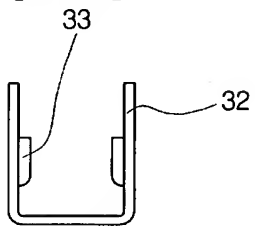
【도 6a】



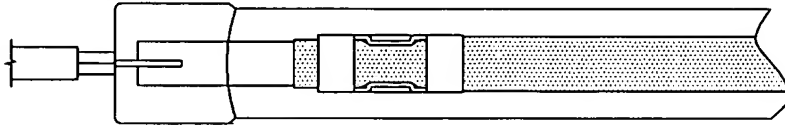
【도 6b】



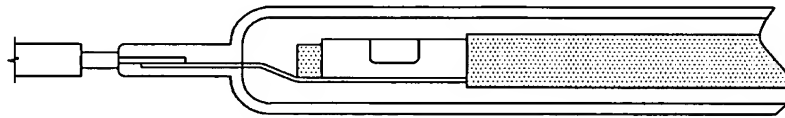
【도 6c】



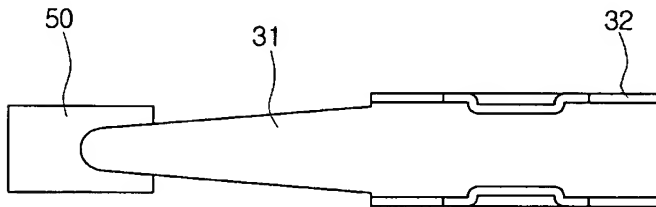
【도 7a】



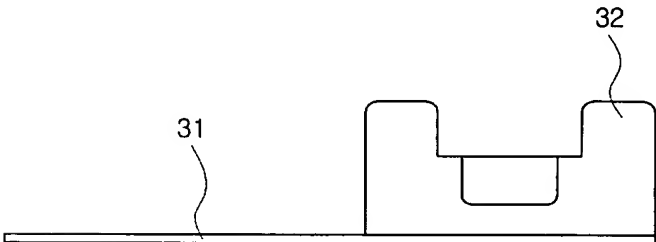
【도 7b】



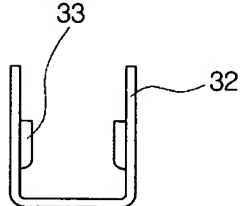
【도 8a】



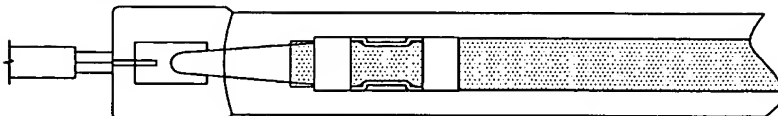
【도 8b】



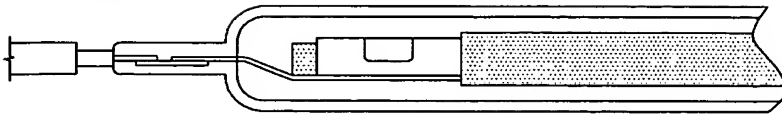
【도 8c】



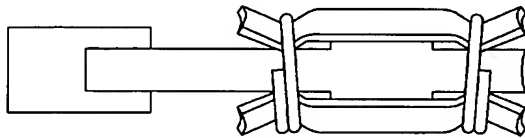
【도 9a】



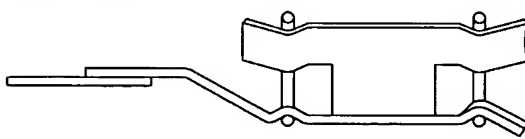
【도 9b】



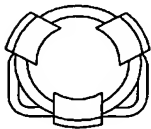
【도 10a】



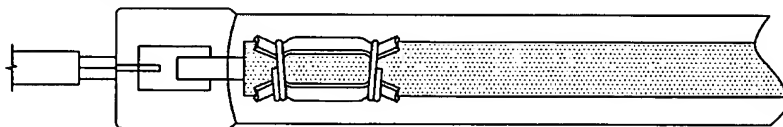
【도 10b】



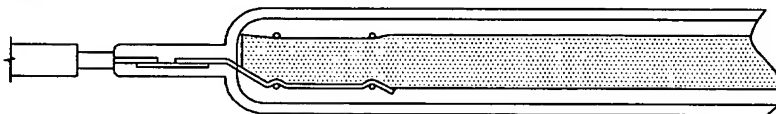
【도 10c】



【도 11a】



【도 11b】



【도 12】

